

PCT/JP99/06848

9/856790
071299

日 本 国 特 許

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

| | |
|-------------|-----|
| JAN 21 2000 | |
| WIPO | PCT |

JP99/6848

E+U

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年12月 9日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第350585号

出 願 人

Applicant (s):

株式会社データ・テック

東京海上リスクコンサルティング株式会社

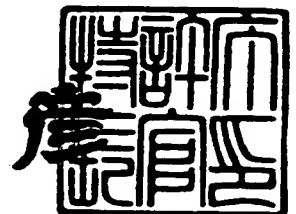
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 1月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3092896

【書類名】 特許願

【整理番号】 P98DTC003

【提出日】 平成10年12月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01C 21/10
G01P 15/16
G01S 5/00
G06F 17/60

【発明の名称】 運転傾向性の分析が可能な運行管理システム及びその構成装置

【請求項の数】 20

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区蒲田4-42-12 新生ビル 株式会社
データ・テック内

 【氏名】 田野 通保

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目4番地 東京海上リスク
コンサルティング株式会社内

 【氏名】 大門 敏男

【特許出願人】

 【識別番号】 594013044

 【氏名又は名称】 株式会社データ・テック

 【代表者】 田野 通保

【特許出願人】

 【識別番号】 598059572

 【氏名又は名称】 東京海上リスクコンサルティング株式会社

 【代表者】 瀬尾 征男

【代理人】

 【識別番号】 100099324

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 正剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 031738

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602158

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 運転傾向性の分析が可能な運行管理システム及びその構成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体を離脱自在に収容する媒体収容機構と、

車両の走行速度、三次元姿勢及び前後左右方向の加速度を時系列に計測するセンサ部と、

このセンサ部より取得した計測データ及びその加工データを前記媒体収容機構に収容された記録媒体に記録するレコーダ部とを備え、

前記レコーダ部は、

前記計測データの変位幅が所定の閾値を越えた場合に挙動が発生したとみなして挙動発生時刻と当該時刻の前後所定時間分の計測データを記録し、走行状況に変更が生じた場合は少なくともそのときの時刻と位置情報とを記録し、新たな前記計測データの絶対最大値が既に記録されている計測データの絶対最大値を越えたときは随時その絶対最大値を更新するとともに、所定期間経過する度に前記計測データの平均値を演算して記録するように構成されていることを特徴とする、データレコーダ。

【請求項 2】 前記レコーダ部は、前記車両が一定時間以上継続して停止している場合は、停止中の計測データを走行中の計測データの数ビット倍の周期で記録することを特徴とする、

請求項 1 記載のデータレコーダ。

【請求項 3】 前記記録媒体は、記録された計測データの読出の際に共に読み出される、車両及びその運転者を識別するためのデータと、公用又は私用の別、または、一般道路走行又は高速道路走行の別を含む運行目的情報とが記録されたカード状記録媒体であり、所定のデータ処理手段に対して、同一車両による同一挙動特徴であっても前記運行目的情報に応じて異なる形態のデータ処理を促すように構成されていることを特徴とする、

請求項 1 記載のデータレコーダ。

【請求項 4】 車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み出

すデータ読出手段と、

所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する条件設定手段と、

前記データ読出手段で読み出した前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類し、分類されたデータを所定期間毎に集計するとともに、集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換するデータ処理手段とを備え、

前記集計されたデータを視認可能な形態で出力して前記車両及びその運転者の運行管理に供するように構成されている、

運行管理支援装置。

【請求項5】 前記条件設定手段は、所定の設定画面上に案内表示された埋め込み領域への、危険挙動を含む車両の挙動特徴を特定するための条件パターンの入力を許容するように構成されていることを特徴とする、

請求項4記載の運行管理支援装置。

【請求項6】 前記条件設定手段は、所定の設定画面に案内表示された埋め込み領域への、運転癖を特定するための条件パターンの入力を許容するように構成されていることを特徴とする、

請求項4記載の運行管理支援装置。

【請求項7】 前記データ処理手段は、前記記録データと運転中断の特徴を表す前記データ条件とを比較することにより運転中断の発生時刻及びその発生場所を特定し、特定した運転中断場所に対応する地名データを時系列に生成するように構成されていることを特徴とする、

請求項4記載の運行管理支援装置。

【請求項8】 走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データが記録された記録媒体から前記計測データを読み出すデータ読出手段と、

前記データ読出手段で読み出した前記計測データを複数の走行速度範囲毎に分類し、分類された計測データに基づいて各速度範囲における前記車両の挙動を検出するとともに、この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成するデータ処理手段とを備え、

この判定用情報を視認可能な形態で出力して前記車両及びその運転者の運行管

理に供するように構成されている、

運行管理支援装置。

【請求項 9】 前記データ処理手段は、異種の計測データ間の相関分析を行うことで、前記判定用情報を生成することを特徴とする、

請求項 8 記載の運行管理支援装置。

【請求項 10】 前記相関分析の対象となる計測データの一方は、前記車両の所定方向の運動加速度データであることを特徴とする、

請求項 8 記載の運行管理支援装置。

【請求項 11】 前記データ処理手段は、複数の運転者の記録データについて分類されたデータの統計値と分析対象となる対象運転者の同種データとを比較することで、当該対象運転者についての前記判定用情報を生成することを特徴とする、

請求項 8 記載の運行管理支援装置。

【請求項 12】 前記データ処理手段は、特定の運転傾向性を呈する特定の基準運転者について分類されたデータと分析対象となる対象運転者の同種データとを比較することで、当該対象運転者についての前記判定用情報を生成することを特徴とする、

請求項 8 記載の運行管理支援装置。

【請求項 13】 前記基準運転者は、危険挙動の特徴を表すデータが相対的に少ない運転者であることを特徴とする、

請求項 12 記載の運行管理支援装置。

【請求項 14】 前記データ処理手段は、個々の運転者による前記判定用情報をもとに走行の効率性を表すデータを作成し、当該運転者の燃料消費傾向を定量的に特定する燃焼消費傾向分析モジュールを含んで構成されることを特徴とする、

請求項 8 記載の運行管理支援装置。

【請求項 15】 前記燃料消費傾向分析モジュールは、前記挙動特徴を分析して得た当該車両のアイドリング時間と走行速度及び加速度の変動度合いを含む運転者の運転傾向要素を変数として、前記効率性を表すデータを作成すること

を特徴とする、

請求項 14 記載の運行管理支援装置。

【請求項 16】 請求項 1 ないし 3 のいずれかの項記載のデータレコーダと、請求項 4 ないし 15 のいずれかの項記載の運行管理支援装置とを含み、前記データレコーダに記録された、走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データに基づいて、当該運転者による運転傾向性を表す判定用情報を生成することを特徴とする、

運行管理システム。

【請求項 17】 前記車両の周囲の状況画像データを蓄積する画像データ蓄積手段と、所望の挙動特徴の発生時刻の入力を契機に当該発生時刻における前記状況画像データを読み出して状況画像を具現化する画像処理手段とを更に有することを特徴とする、

請求項 16 項記載の運行管理システム。

【請求項 18】 前記データレコーダに記録された計測データから少なくとも運転中断とその発生場所を表すデータを特定し、特定したデータに基づいて当該データレコーダを搭載した車両の運転中断場所を含む走行履歴を所定の地図画像上に統合表示する画像処理手段をさらに有し、当該車両の走行経路を視覚化することを特徴とする、

請求項 16 記載の運行管理システム。

【請求項 19】 車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み出す処理、

所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する処理、

読み出された前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類する処理、

分類されたデータを所定期間毎に集計する処理、

集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換する処理、

集計されたデータを視認可能な形態で出力する処理をコンピュータ装置に実行

させるためのデジタル情報が記録された、

コンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項 20】 走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データが記録された記録媒体から記録データを読み出す処理、

読み出された前記記録データを複数の走行速度範囲毎に分類する処理、

分類された計測データに基づいて各速度範囲における前記車両の挙動を検出する処理、

この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成する処理、

この判定用情報を視認可能な形態で出力する処理をコンピュータ装置に実行させるためのデジタル情報が記録された、

コンピュータ読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、メモリカード等の記録媒体に記録された車両別及びその運転者別の運行データをもとに、運転者の運転傾向性や、運転傾向性と燃料消費傾向、交通事故、運転者の疲労度等との相関関係等を分析することができる運行管理システムに関し、特に、車両運行に関するリスクマネジメントを可能にする運転傾向性の分析手法に関する。

【0002】

【発明の背景】

交通事故が発生した場合、その発生原因や発生状況を当事者以外の第三者が事後的に分析することは困難である。通常、このような分析は、現場の状況証拠、運転者や目撃者からの証言等を判断材料として行うことになる。しかし、このような形態での分析は、多分に感覚的、概括的であり、正確性に欠ける。そこで、最近では、データレコーダに車両の挙動内容及び走行状況を表すデータを記録しておき、事故発生時にこの記録データをコンピュータ装置で解析することで、事故状況を再現することも試みられている。このデータレコーダは、角速度計や加速

度計等の挙動センサ、速度計や車両計器からの走行パルスを入力とする車速センサ、不揮発性のメモリ及びその記録制御手段を備え、各センサで測定したデータをメモリに一定時間分、随時更新しながら記録するように構成される。交通事故が発生したときは、このデータレコーダのメモリから記録データを読み出して解析する。例えば、事故発生後に停止した時点から一定時間遡った走行状況をコンピュータ装置による画像処理等を通じて再現する。これにより、事故発生時点の状況が客観的に明らかになり、事故発生原因等も正しく把握できるようになる。

【0003】

しかしながら、従来、データレコーダは、交通事故が発生した場合にその発生状況を再現するという、極めて限定的な目的でしか活用されていない。また、データレコーダに記録されたデータを解析する現在のシステムは、走行速度、運転時の加速度及び減速度等、限られた項目に基づいて、実際の交通状況を考慮せずに断片的に解析するのが殆どであって、運転傾向性を総合的に把握して車両運転のリスクマネジメントに用いることは考えられておらず、これらを一般の運転者向けに普及させるということは困難であった。

【0004】

また、企業等において、社用車の運行状況を日々管理したり、その社用車の燃料消費傾向を把握するために、運転者である社員に、運転開始時刻から運転終了時刻までの行動履歴を詳細に記録した日報を作成させる場合がある。通常、このような日報は、紙ベースで作成される。社員は、運転中断場所（目的地）やそのときの時刻、燃料補充の事実、走行距離等を予め用意された用紙に記入していくことになる。日報に記入された情報は、所定期間毎に集計され、車両運行の管理用情報として用いられる。しかし、日々の日報記入作業は煩雑であり、しかも車両や運転者が多くなると、日報の集計作業に要する負荷も増大する。そのため、従来より、車両運行に関する有用情報は確保しつつ、記入作業や集計作業を軽減させることができる技術の開発が望まれていた。

【0005】

ところで、車両を運転する場合に、同一の車両であっても運転者の技量、性格、癖によってその挙動特徴、すなわち走行時のアクセル操作、旋回時のハンドル

操作、停止時の加速度、発進加速度等に個人差があることは、良く経験するところである。従って、個々の運転者が安全運転指向なのか、あるいは事故を起こしやすい危険運転の傾向にあるかを運転者自身あるいは企業の管理者等が、予め客観的に把握することができれば、交通事故を未然に防止することが可能になる。

【0006】

特に、企業の管理者にとっては、日報では判らないこれらの情報を利用することで、車両運行に関するリスクマネジメントを適切に行える可能性がある。また、感覚的には理解できてもその裏付けがない運転傾向性と燃料消費傾向との相関関係を事前に把握し、燃料消費量を低く抑えるための方策を講じることができれば、車両の運行コストの節減化の観点からも重要な要素となり得る。

【0007】

さらに、データレコーダを上記のような用途に活用できれば、データレコーダやそれを利用したシステムの応用分野の拡大も期待される。

【0008】

そこで本発明は、車両の運転性傾向を運転者毎に客観的に評価することができ、運行管理システム及びその構成装置を提供することを主たる課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、車両に搭載して使用されるデータレコーダ、このデータレコーダに記録されたデータをもとに運転者毎の運転傾向性を表す判定用情報を生成する運行管理支援装置、この運行管理支援装置をコンピュータ装置で実現するために用いる記録媒体、及びこれらを含んで構成される運行管理システムを提供する。

【0010】

本発明のデータレコーダは、記録媒体を離脱自在に収容する媒体収容機構と、車両の走行速度、三次元姿勢及び前後左右方向の加速度を時系列に計測するセンサ部と、このセンサ部より取得した計測データ及びその加工データを前記媒体収容機構に収容された記録媒体に記録するレコーダ部とを備えて構成される。

レコーダ部は、前記計測データの変位幅が所定の閾値を越えた場合に挙動が発生したとみなして挙動発生時刻と当該時刻の前後所定時間分の計測データを記録

し、走行状況に変更が生じた場合は少なくともそのときの時刻と位置情報とを記録し、新たな前記計測データの絶対最大値が既に記録されている計測データの絶対最大値を越えたときは随時その絶対最大値を更新するとともに、所定期間経過する度に前記計測データの平均値を演算して記録するように構成される。

車両が一定時間以上継続して停止している場合は、停止中の計測データを走行中の計測データの数ビット倍の周期で記録することにより、記録領域の節減を図る。

【0011】

前記記録媒体は、例えば、記録された計測データの読出の際に共に読み出される、車両及びその運転者を識別するための管理データが記録されたカード状記録媒体である。この記録媒体には、公用又は私用の別、または、一般道路走行又は高速道路走行の別を含む運行目的情報を記録しておき、所定のデータ処理手段に対して、同一車両及び同一挙動特徴であっても前記運行目的情報に応じて異なる形態のデータ処理を促すようにする。

【0012】

本発明は、また、基本的には2つの構成態様で特定される運行管理支援装置を提供する。

第1の態様の運行管理支援装置は、車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み出すデータ読出手段と、所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する条件設定手段と、前記データ読出手段で読み出した前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類し、分類されたデータを所定期間毎に集計するとともに、集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換するデータ処理手段とを備え、前記集計されたデータを視認可能な形態で出力して前記車両及びその運転者の運行管理に供するように構成されたものである。

【0013】

前記条件設定手段は、例えば、所定の設定画面上に案内表示された埋め込み領域への、危険挙動を含む車両挙動の特徴、あるいは運転癖を特定するための条件

パターンの入力を許容するように構成される。

【0014】

また、前記データ処理手段は、前記記録データと運転中断の特徴を表す前記データ条件とを比較することにより運転中断の発生時刻及びその発生場所を特定し、特定した運転中断場所に対応する地名データを時系列に生成するように構成される。

【0015】

本発明の第2の態様の運行管理支援装置は、走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データが記録された記録媒体から前記計測データを読み出すデータ読出手段と、前記データ読出手段で読み出した前記計測データを複数の走行速度範囲毎に分類し、各速度範囲における前記車両の挙動を検出するとともに、この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成するデータ処理手段とを備え、この判定用情報を視認可能な形態で出力して前記車両及びその運転者の運行管理に供するように構成されたものである。

【0016】

第2の態様の運行管理支援装置において、前記データ処理手段は、例えば、異種の計測データ間の相関分析を行うことで、前記判定用情報を生成するように構成される。この場合、前記相関分析の対象となる計測データの一方は、車両の所定方向の運動加速度データを含むものである。また、データ処理手段は、例えば、複数の運転者の記録データについて分類されたデータの統計値と分析対象となる対象運転者の同種データとを比較することで、あるいは、特定の運転傾向性を呈する特定の基準運転者（例えば危険挙動の特徴を表すデータが相対的に少ない運転者）の記録データについて分類されたデータと分析対象となる対象運転者の同種データとを比較することで、当該対象運転者についての前記判定用情報を生成するように構成する。

【0017】

前記データ処理手段は、また、個々の運転者による前記判定用情報をもとに当該運転者の燃料消費傾向を定量的に特定する燃焼消費傾向分析モジュールを含ん

で構成される。この燃料消費傾向分析モジュールは、具体的には、前記挙動特徴を分析して得た当該車両のアイドリング時間と走行速度及び加速度の変動度合いとを含む運転者の運転傾向要素を変数として、前記燃料消費傾向を定量化する。

【0018】

本発明の運行管理システムは、上記のデータレコーダと運行管理支援装置を有して構成されるが、さらに、前記車両の周囲の状況画像データを蓄積する画像データ蓄積手段と、所望の挙動特徴の発生時刻の入力を契機に当該発生時刻における前記状況画像データを読み出して状況画像を具現化する画像処理手段とを有するようにし、挙動発生時の状況をより具体的に表現するようにしても良い。

【0019】

また、前記データレコーダに記録された計測データから少なくとも運転中断とその発生場所を表すデータを特定し、特定したデータに基づいて当該データレコーダを搭載した車両の運転中断場所を含む走行履歴を所定の地図画像上に統合表示する画像処理手段をさらに有し、当該車両の走行経路を視覚化するようにしても良い。

【0020】

本発明は、また、上記運行管理支援装置を実現するための第1及び第2の記録媒体を提供する。

第1の記録媒体は、下記の処理をコンピュータ装置に実行させるためのデジタル情報が記録された、コンピュータ読取可能な記録媒体である。

(1-1) 車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み出す処理、

(1-2) 所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する処理、

(1-3) 読み出された前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類する処理、

(1-4) 分類されたデータを所定期間毎に集計する処理、

(1-5) 集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換する処理、

(1-6) 集計されたデータを視認可能な形態で出力する処理。

【0021】

第2の記録媒体は、下記の処理をコンピュータ装置に実行させるためのデジタル情報が記録された、コンピュータ読取可能な記録媒体である。

(2-1) 走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データが記録された記録媒体から前記計測データを読み出す処理、

(2-2) 読み出された計測データを複数の走行速度範囲毎に分類する処理、

(2-3) 分類された計測データに基づいて各速度範囲における前記車両の挙動を検出する処理、

(2-4) この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成する処理、

(2-5) この判定用情報を視認可能な形態で出力する処理。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図1は、本発明を適用した運行管理システムの構成図である。

この運行管理システム1は、車両に取り付けられるデータレコーダ10と、車両の挙動特徴や走行状況を表すデータを運転者毎に記録するためのメモリカード20と、このメモリカード20に記録されたデータを読み出して車両の運転傾向性を判定するための判定用情報を生成する運行管理支援装置30とを有している。まず、各装置の具体的な構成例を説明する。

【0023】

[データレコーダ10]

データレコーダ10は、センサ部11、カード収容機構12、レコーダ部13、設定部14を含んで構成される。センサ部11は、データレコーダ10を搭載する車両における三次元軸線回りの角速度データ（ロールレート、ピッチレート、ヨーレート）を計測する角速度計111x, 111y, 111z、車両の前後左右方向の加速度データ（アクセル加速度、ブレーキ加速度、旋回加速度等）を計測する加速度計112x, 112y、車両の現在の緯度・経度・速度・方位・時刻等を表すGPSデータを受信するGPSレシーバ113、車両計器等から車

速パルスを取得するパルス取得機構114を有している。

【0024】

センサ部11において計測されるデータのうち、角速度データ、加速度データ、及び車速を表すデータは、運転者の運転性傾向を評価する上で重要な挙動特徴を表すデータである。この実施形態では、これらのデータのうち、「+OG」（Oは数値、Gは運動加速度、以下同じ）のように表現されるアクセル加速度データ（前後G）、「-OG」のように表現されるブレーキ加速度データ（前後G）、「左折+OG」のように表現される右加速度データ（横G）、「右折-OG」のように表現される左加速度データ（横G）、「+O°/sec」のように表現される右旋回角速度データ（ロールレート：Y_r等）、「-O°/sec」のように表現される左旋回角速度データ（ロールレート：Y_r等）、「O°/sec」のように表現される方位角速度データ（平均）を用いる場合の例を挙げる。但し、これは一例であって、本発明の範囲を限定する趣旨ではない。

【0025】

GPSデータと車速パルスは、適宜切り換えて出力できるようになっている。例えば、GPSデータを受信できる通常の路上ではGPSデータを用い、GPSデータの届かないトンネル内では車速パルスを用いて速度等を表したり、それまで受信したGPSデータに基づく現在位置の補正等を行うことができるようになっている。

【0026】

カード収容機構12は、メモリカード20を離脱自在に収容してレコーダ部13との間のデータ読出やデータ書込を支援するものである。

レコーダ部13は、CPUとメモリとを含み、CPUがメモリの一部に記録された所定のプログラムを読み込んで実行することにより形成される、前処理部131、イベント抽出部132、データ記録部133の機能ブロックを少なくとも具備して構成される。

【0027】

前処理部131は、センサ部11から出力される計測データをバッファ131aに一時的に蓄積するとともに、蓄積されたデータのうち角速度データに含まれ

るオフセット成分及びドリフト成分の除去処理を行う。また、角速度データ及び加速度データから成る自律データ（慣性データと呼ばれる場合もある）とGPSデータとのマッチング処理を行う。つまりGPSデータは自律データに対して2秒程度の遅れがあるので、2秒前の自律データとのマッチング処理を行う。これにより、以後の分析処理の精度を高めることができる。

【0028】

イベント抽出部132は、前処理部131でオフセット成分等が除去された蓄積データから、ノイズレベルや一時停止に至らない停止挙動等を排除するために設定された所定の閾値を越えた挙動（以下、この状態を「イベント」と称する）を表すデータ（角速度データ、加速度データ、GPSデータ、車速パルス等：以下、「イベントデータ」）を予め設定した集計時間毎に抽出し、抽出したイベントデータ、イベント発生日時（GPS時刻）、イベント発生場所、各イベントの記録数（設定による）、イベント発生後の走行距離（例えば、ブレーキをかけた後の走行距離：車速パルスが1パルス発生したら所定の車速パルスのスケールファクタ分だけカウントする。車速パルスが取得できない場合は、GPS緯度・経度の変化によって速度が検出できるので、これを積分することにより、距離を出す）、及び初期情報（レコーダ番号、運転手名、車両番号名等）等をデータ記録部133に送出する。

【0029】

測定日時（GPS時刻）は、GPSレシーバ112で受信した世界標準時に9時間を加算した日時である。イベント発生場所は、GPS緯度・経度で特定できる位置情報である。

【0030】

データ記録部133は、前処理部131による処理、イベント処理132による処理を経て加工されたデータを管理データ、状態収集データ、イベントデータ、集計データ（ファイル）に分類するとともに、分類後のデータをメモリカード20に記録するものである。また、車両のイグニッションON/OFF、データレコーダ10の電源ON/OFF、走行/停止のほか、GPS通信正常・異常等が発生したときは、その発生時間、発生内容（何時、何処で、何が起こったか）

を予め定めたビットパターンで記録する。

【0031】

メモ리카ード20は、不揮発性メモリ領域であるEEPROMと、ROM及びCPUとを有する可搬性のICチップ搭載カードである。ROMにはICチップのCPUに読み取られて実行されることでメモリ制御機能を実現するプログラムコードが記録されており、EEPROMには、上述の管理データ、状態収集データ、イベントデータ、集計データが随時記録されるようになっている。但し、メモリ制御機能がデータレコーダ10及び運行管理支援装置30で実現される場合は、メモ리카ード20側で常にメモリ制御機能（CPU、ROM）を用意しておく必要はない。

【0032】

設定部14は、運転目的が、業務用（公用）か私用かを区別するためのデータ、あるいは一般道路走行用か高速道路走行用かを区別するためのデータを設定するものである。なお、この運転目的を表すデータは、後述する運行管理支援装置30側の機能として用意しておくことも可能である。

【0033】

次に、データレコーダ10において車両の挙動特徴及び走行状況を表すデータをメモ리카ード20に記録する場合の手順を図2及び図3を参照して説明する。図2及び図3は、レコーダ部13の処理手順図である。前提として、メモ리카ード20には、車両及びその運転者を識別するためのデータが管理データの一部として記録されており、また、設定部14等により、運転目的を識別するためのデータが管理データの一部として設定されているものとする。

【0034】

運転が開始され、車両が動き始めると、センサ部11で計測された、車両の挙動特徴を表す各種計測データが、バッファ131aに逐次蓄積される。レコーダ部13は、図2に示されるように、まず、計測開始の時刻をGPSデータ（GPS時刻）から割り出し、これを管理データの一部としてメモ리카ード20に記録する（ステップS101）。イベントが発生した場合、つまり閾値を越えた計測データを検出した場合は、その前後一定期間、例えば30秒間の計測データをバ

バッファ131aをスキャンして抽出し、これをイベントデータとしてメモリカード20に記録する（ステップS102：Yes、S103）。

【0035】

閾値は、計器のオフセットや坂道に対応できるようにするため、固定値ではなく変動幅とする。例えば、角速度計111x、111y、111zの出力と過去3秒間の平均値との差、又は、加速度計112x、112y、112zの出力と過去3秒間の平均値との差のいずれか一方が予め設定した変動幅を越えたかどうかでイベントが発生したかどうかを判定する。計器出力及び平均値は、それぞれ3つの計器出力のベクトル合成（ピタゴラスの定理）によって求めることができる。

なお、イベント処理中に新たなイベントが発生した場合はそれを無視し、イベント処理後30秒以内に新たなイベントが発生した場合は、直前のイベント処理終了後から60秒間、データを記録する。

【0036】

イベントが発生したかどうかにかかわらず、走行状況に変更があった場合は、その都度、走行距離、GPS緯度・経度、GPS時刻をバッファ131aから読み出し、後述する状態フラグ（イグニッションON/OFF、走行/停止等）と共に、これを状態収集データとしてメモリカード20に記録する（ステップS104：Yes、S105）。読出データがそれまでの当該種類の計測データの最大値、すなわち正の絶対最大値を越える場合は、その読出データを新たな最大値に更新する（ステップS106：Yes、S107）。また、図3に示されるように、読出データがそれまでの最小値、すなわち負の絶対最大値未満であった場合は、その読出データを新たな最小値に更新する（ステップS108：Yes、S109）。平均値を求めるために読出データを積算するとともに、積算回数に“1”を加算する（ステップS110、S111）。

以上の処理を、予め設定した集計時間が経過するまで繰り返し（ステップS112：No、S116：No）、集計時間に達したときは、積算した各種読出データをそれぞれ積算回数で除算して個々の計測データの平均値を求める（ステップS113）。各計測データの最大値、最小値、平均値を集計データとしてメモリカ

ード20に記録し、記録後は、各変数をクリアする（ステップS114，S115）。

【0037】

エンジンがOFFになった場合は、最後の上記集計時間が経過するまでデータレコーダ10の電源供給を維持し（例えばコンデンサにより）、最後の集計時間が経過した時点でデータ記録処理を終えるようにする。

以上のような記録形態を採用することにより、運転性傾向をより顕著に表現できるようになり、しかもメモ리카ード20側のデータ容量の節約を図ることも可能になる。

【0038】

なお、上記説明は、車両が一時停止を含む走行中の状態を想定したものである。車両が完全に停止していることが明らかである場合、つまりエンジンがOFFではないが、計測データの変動が一定時間以上継続している場合は、時間を間引きながらデータ記録を行う。例えば上記集計時間が1分であったとすると、256分に1回程度の割合で上記状態フラグを「停止」で記録する。完全に停止しているかどうかは、GPSデータによる移動距離、センサ部11の各計器の計測データのすべてが、閾値を越えなかったかどうかで判定する。これにより、車両停止状態をも検知しつつ、データ容量を、より顕著に節約できるようになる。

【0039】

図4～図10は、上記形態によってメモ리카ード10における記録されるデータのイメージを示した説明図である。図4は全体的なイメージを示した図であり、集計データ、イベントデータ、状態収集データが、時系列でデータ発生順に任意の領域に記録される様子が示されている。

なお、「ID」はデータフィールドの識別データであり、上位数ビットで当該フィールドのブロック構成を表している。

【0040】

図5は管理データの構造図である。「30h」～「33h」はID、「ロットNo.」は製造ロットの識別データである。「Ax sf」，「Ay sf」，「Az sf」はそれぞれX軸，Y軸，Z軸方向の加速度データのスケールファク

タ、「p sf」、「q sf」、「r sf」はそれぞれピッチレート、ヨーレート、ロールレートのスケールファクタである。スケールファクタは、計測の精度に関わるものであり、後述する初期情報として設定される条件の一つである。「車速」は車速パルスより求まる速度データであり、GPSデータによる速度データに優先して採用されるようになっている。

「シリアルNo.」は当該製造ロットのユニーク番号である。

【0041】

図6及び図7はイベントデータの構造図である。このイベントデータは、図4に示されるように、イベント発生時刻を中心として、前のイベント記録時間から後ろのイベント記録時間までが組として記録される。図6(a)はこのイベントの先頭や区切りに配置されるイベントヘッドであり、図6(b)はイベント内容を表す自律データ(Ax等)と車速データである。

図7はGPSデータより取得した速度、イベント発生場所の情報、GPS時刻である。「sts」は、非測位/2次元測位/3次元測位/ディファレンシャル測位の別を表すデータである。なお、GPSデータは、イベントデータ内において、GPS受信毎に発生する。

【0042】

図8は状態収集データの構造図である。このデータは、走行状況が変化するたびに、所定刻み(例えば1秒)毎に図示の構造で記録される。下段の「状態」は前述のビットパターンで表現される状態フラグである。例えば第1ビットをイグニッション(論理1:ON、論理0:OFF)、第2ビットを電源電圧(論理1:異常、論理0:正常)、第3ビットを車両状態(論理1:走行、論理0:停止)のように割り当てる。

なお、ビット数及びそれに対応する状態表現内容は、解析目的に応じて任意に追加・変更できるようになっている。

【0043】

図9及び図10は、集計データの構造図である。図9は自律及び車速集計データ、図10はGPS集計データである。図10において「sts」はGPSデータが集計期間中に欠損なく収集できたかどうかを表すデータである。また、「緯

度」、「経度」は、中心（平均値）に一番近い測位データが記録されるようになっている。最も単純な処理としては、例えば集計期間が1分であれば現在秒が30の部分のデータを採用する。なお、集計期間が1分以内の場合は、測位データが無かったとみなして記録は行わないようにする。

【0044】

なお、ランダムに記録される上記イベントデータ、集計データ、状態収集データは、IDによって識別できるようになっている。例えばIDが「00h」、「03h」、「10h」、「11h」の場合はイベントデータ、「02h」、「20h」、「21h」、「22h」の場合は集計データのようにして識別する。

【0045】

〔運行管理支援装置30〕

次に、運行管理支援装置30について説明する。

この運行管理支援装置30は、CPU、各種RAM、ROM、外部記憶装置を有し、BIOSやオペレーティングシステム（OS）等の制御プログラム下で動作するコンピュータ装置によって実現される。このコンピュータ装置は、例えば図11のように、メモ리카ード20を収容してデータ記録及びその読み出しを行うカードリーダーライタ31、各種設定情報の入力画面や解析結果を確認するための表示装置32、データやコマンド等を入力するためのデータ入力装置33、公知の地図情報管理システム34、これらの装置と内部機能との間の入出力制御を行う入出力制御機構35を有するものである。地図情報管理システム34は、少なくとも位置情報の入力を契機にその位置情報に対応する地名データ（行政区画名等）や地理画像を索出するデータベース管理機構を備えたものである。

【0046】

運行管理支援装置30は、また、上記CPUが所定の記録媒体に記録されたデジタル情報（プログラムコード及び必要なデータ）を読み込んで、制御プログラムと協働実行することにより形成される、初期情報設定部36、条件設定部37、データ処理部38、統計情報格納部39の機能ブロックを具備している。データ処理部38には、複数の機能モジュール、例えば挙動分析モジュール381、統計分析モジュール382、傾向性分析モジュール383、燃料相関分析モジ

ユーラ 384、集計モジュール 385 が形成されるようになっている。

【0047】

初期情報設定部 36 は、メモリカード 20 を初めて使用するときに、個人情報、データレコーダ 10 に関する情報、及び、データレコーダ 10 を搭載させる車両に関する情報等を、入出力制御機構 35 を通じてメモリカード 20 に設定するものである。個人情報は、そのメモリカード 20 を保有する運転手名、所属企業名、所属セクション名等であり、データレコーダ 10 に関する情報は、データレコーダ 10 を識別するためのレコーダ番号、そのデータレコーダ 10 のロット番号等である。車両に関する情報は、データレコーダ 10 を取り付ける車両の車両番号、車種、車速パルス、角速度データや車速パルスのスケールファクタ等である。

【0048】

初期情報設定部 36 では、解析者の便宜を図るため、所定の埋め込み式ダイヤログウインドウを有するための設定用インタフェース画面を表示装置 32 に案内表示させ、運転者や管理担当者等が、データ入力装置 33 を通じてこれらのダイヤログウインドウの埋め込み領域に該当データを入力することによって各種初期情報を設定できるようになっている。

図 12 は、この場合の設定画面と設定内容とを例示したものである。設定された初期情報は、前述の管理データの一部として使用されるようになっている。

【0049】

条件設定部 37 は、データ処理部 38 において車両の個々のイベントの内容を認識するためのデータ条件、すなわち、イベントが事故に直結する可能性がある危険挙動であるかどうかを判定するための条件パターン（データレベルの単独の閾値あるいは複数の閾値の組み合わせ）、危険挙動に該当しない安全挙動であることを特定するための条件パターン（一定時間内のデータ変位量の有無）、運転者の運転癖を判定するための条件パターン（危険挙動と同じ）、一時停止や運転中断を認識するための条件パターン（停止継続時間）その他の条件パターンを設定するものである。それぞれの条件パターンは、本システムを利用する解析者が任意に設定することができる。

【0050】

この条件設定部37においても、解析者の便宜を図るため、所定の埋め込み式ダイアログウインドウを有する設定用インタフェース画面を表示装置32に案内表示させ、解析者が、データ入力装置33を通じてこれらのダイアログウインドウの埋め込み領域に該当データを入力することによって条件パターンを設定できるようになっている。

例えば図13は、運転癖のうち悪癖部分を判定するための悪癖閾値、図14は危険挙動を判定するための危険挙動閾値の設定画面である。なお、図13及び図14の内容は例示であり、図示のような設定内容に拘束されるものではない。

【0051】

データ処理部38は、入出力制御機構35を通じて取得したメモリカード20の記録データに対して各機能モジュール381～385と協同して所要のデータ処理を行い、この処理結果を表示装置32に表示したり、地図情報管理システム34の地図画像上に反映したり、図示しない外部記憶装置に記憶させたりする。また、メモリカード20の記録データに含まれる管理データから、車両名、運転者名、運転目的、データのスケールファクタを認識する。データ処理部38における各機能モジュール381～385の内容は下記のとおりであり、それぞれ選択的に起動実行できるようになっている。

【0052】

挙動分析モジュール381は、イベントデータ、集計データ、状態収集データから予め設定された条件パターンに適合するものを抽出して、運転開始後、運転終了までの間の車両の挙動特徴を特定するとともに、運転開始場所（出庫場所）及びその時刻、挙動発生場所及びその時刻ないし継続時間、運転終了場所（入庫場所）及びその発生時刻を特定する。危険挙動や悪癖に該当する挙動特徴については、漏らさず特定し、これを記録しておく。また、走行方向（前方／後方）、走行速度、走行中の加速度の発生事実、走行距離、一時停止の発生事実、アイドリング時間、運転中断場所、電源異常の有無等を特定する。さらに、各場所に対応する地名データを地図情報管理システム34より索出し、当該場所に関する部分を、索出した地名データに置換する。

【0053】

なお、上述の運転目的情報を認識することにより、同一車両における同一イベントであっても、運転目的情報に応じて条件パターンを変えることができるようになっている。例えば、時速80kmは、一般道路走行用では高速走行であるが、高速道路走行用では通常走行と判定されるようにする。また、高速道路走行の場合のデータ読出の間隔を一般道路走行の場合よりも短くなるようにする。同様に、私用の場合には、例えば、運転中断場所を記録しないようする。

【0054】

以上のようにして挙動分析を行うことにより、解析者が設定した条件に基づく危険挙動や悪癖の有無、その発生頻度、走行履歴を定量的に判定することができ、後述する集計リストの作成が容易になる。特に、挙動発生場所は地名データで表現されるので数値データの場合よりも把握し易くなり、時刻はGPSデータに基づいて演算されるので正確なデータとなる。この挙動分析モジュール381によって特定された各データは、統計情報格納部39に運転者別に蓄積される。

【0055】

統計分析モジュール382は、運転者別のデータの統計分析を行い、統計に基づく運転傾向性の判定用情報を生成するものである。例えば統計情報格納部39に蓄積されているすべての運転者によるデータをその種別毎に平均し、平均値に対する個々の運転者による当該データとの相対値を求める。この場合の種別は、例えば挙動発生回数、走行速度、等速走行時間、アイドリング時間等であり、これによって、全体に対する個々人の運転傾向性の特徴を統計的に把握できるようになる。あるいは、各運転者によるイベントデータ、状態収集データ、集計データを蓄積しておき、すべての運転者による走行速度又は角速度に対する前後G又は横Gの値を同一データフィールドに統合してその分散と分散特徴を代表するカーブとを求め、このカーブに対する個々人のカーブとの偏差を求めるようにすることもできる。

なお、進んで危険な運転をする者は少ないという観点から、統計的に危険挙動が少なかった運転者のデータ領域を安全運転領域として定め、このデータ領域から逸脱するかどうかで危険運転傾向者かどうかを把握するような分析形態も可能

である。

【0056】

傾向性分析モジュール383は、主として集計データを用いて、個々の運転者の運転傾向性、あるいは特定の運転者の運転傾向性に対する他の運転者の運転傾向性の相違を判定するための判定用情報を生成するものである。上記のように、挙動分析モジュール381によって、走行中の挙動の履歴から客観的に運転傾向性を把握できるし、統計分析モジュール382では全体に対する個々人の運転傾向性の相違を把握することができる。しかし、挙動分析モジュール381等は、走行速度と運動加速度（前後G、横G、前G等）の相関、角速度と運動加速度の相関、走行中のアクセルのゆらぎやハンドル操作等を考慮したものではない。例えば運転に際し、同じ強さでアクセルを踏んでも、高速走行の場合は低速走行の場合よりも危険度が高いことは良く経験することである。ハンドル操作についても同様である。疲労している状態で運転した場合にも、健康時の場合とは異なる操作になりがちである。これらの操作は、例えば、平均速度は同じでも前後G、横Gや、方位角速度の変位の大小として現れる。つまり、速度データや加速度データのような異種のデータ間の相関分析を行うことで運転傾向性を評価し、交通事故や疲労度との相関を判定することが容易になることが推測される。

そこで、この傾向性分析モジュール383では、集計データ（速度データ、前後G、横G、方位角速度データ等）間の相互相関を考慮することで、運転傾向性と運転交通事故や運転者の疲労度等との相関を判定するための判定用情報を生成する。

【0057】

判定用情報としては種々のものが考えられるが、ここでは、速域別の平均値と標準偏差を用いて、各運転者が安全運転傾向か危険運転傾向かを把握できるようにする場合の例を挙げる。

平均値と標準偏差は、例えば平均速度に対する加速度のゆらぎの分布として把握することができる。図15は、標準的な運転を行う運転者による平均値（バーX）とそのゆらぎを示した図であり、横軸は加速度（G）、縦軸は加速度の発現頻度（1a）である。図16は、この運転者による速域別の加速度のゆらぎを示

した図である。ここで、「低速域」は30km/h未満の速域、「中速域」は70km/h未満の速域、「高速域」は70km/h以上の速域を想定している。図16から、0.1G程度の加速度を生じさせるアクセル操作、ハンドル操作は、低速域であれば安全であるが、高速域では極めて危険であることが判る。

【0058】

安全運転傾向かどうかは、より簡便には、個々の運転者の平均値と標準偏差がどれだけ小さいかどうか、あるいは複数の運転者の分布に対する分析対象者の分布がどの程度ずれているかによって判定することができる。後者の場合、ずれが少ない運転者ほど、安全運転傾向であると判定することができる。しかし、このような手法だけでは、判定精度が必ずしも十分なものにならない。精度を高めるためには、実際に安全運転を行った運転者の分布を基準として比較することが合理的である。

そこで、この実施形態では、所定期間内における危険挙動の発生回数が相対的に少ない、より好ましくは0回の運転者の集計データに基づく分布を求め、これを安全運転パターンとする。そして、この安全運転パターンと分析対象者の分布とを比較することで、その分析対象者がそれだけ安全運転の傾向にあるかどうかを表す情報を生成する。

例えば、図17は、ある速域における安全運転傾向者であるB氏の安全運転パターンに対する分析対象者であるA氏の分布の差を示している。図示の例の場合、A氏の分布は、安全運転パターンからかなりずれているため、安全運転傾向とは言い難いことになる。

【0059】

複数の運転者の全体または個々の運転者による標準偏差は、以下のようにして求めることができる。

まず、図18に示す手順で、低速域（30km/h未満の速域）、中速域（70km/h未満の速域）、高速域#1（70km/h以上120km/h未満の速域）、高速域#2（120km/h以上の速域）での平均速度を求める。すなわち、1フレーム毎に速度データ、前後Gを読み出す（ステップS201）。速度が30km/h未満の場合は、図示しない作業メモリの「合計#1」領域に前

後Gを加算し、「加算回数#1」に1回を加算する（ステップS202:Yes、S203）。速度が30km/hを越え且つ70km/h未満の場合は、作業メモリの「合計#2」領域に前後Gを加算し、「加算回数#2」に1回を加算する（ステップS204:Yes、S205）。速度が70km/hを越え且つ120km/h未満の場合は、作業メモリの「合計#3」領域に前後Gを加算し、「加算回数#3」に1回を加算する（ステップS206:Yes、S207）。速度が120km/h以上の場合は、作業メモリの「合計#4」領域に前後Gを加算し、「加算回数#4」に1回を加算する（ステップS208）。集計期間内であれば、ステップS201に戻り（ステップS209:No）、集計期間が終了した場合は、「合計#1」～「合計#4」の各領域の平均値（前後Gの累積値/加算回数:第1平均値～第4平均値）を算出する（ステップS210）。

【0060】

各平均値を算出した後は、図19に示す手順で、標準偏差を求める。

すなわち、集計期間の始めから1フレーム毎にその運転者の速域別の前後Gを読み出す（ステップS211）。速度が30km/h未満の場合は、作業メモリの「分散#1」領域に（第1平均値-前後G）の2乗を加算する（ステップS212:Yes、S213）。速度が30km/hを越え且つ70km/h未満の場合は、作業メモリの「分散#2」領域に（第2平均値-前後G）の2乗を加算する（ステップS214:Yes、S215）。速度が70km/hを越え且つ120km/h未満の場合は、作業メモリの「分散#3」領域に（第3平均値-前後G）の2乗を加算する（ステップS216:Yes、S217）。速度が120km/h以上の場合は、作業メモリの「分散#4」領域に（第4平均値-前後G）の2乗を加算する（ステップS218）。集計期間内であれば、ステップS211に戻り（ステップS219:No）、集計期間が終了した場合は、「分散#1」～「分散#4」の各領域における標準偏差を算出する（ステップS220）。各標準偏差は、各分散領域における加算値を加算回数で除算した値の平方根を求めることで算出することができる。

なお、図18及び図19の手順は、標準偏差の考え方を明らかにするために、速度データ、前後Gに基づく算出手順の一例を挙げたものであり、標準偏差の内

容を限定する趣旨でないことはいうまでもない。

【0061】

比較する母体を会社全体あるいは営業所全体とした場合は、例えば以下の手順で判定用情報を生成する。

まず、全体の速域毎の前後Gの平均値を上記手順で求め、これをXとする。また、全体の速域毎の前後Gの標準偏差を同様に求め、これをSとする。さらに、個々の運転者の速域毎の前後Gの平均値を同様に求め、これをMとする。全体に対する個々の運転者の偏差は、「 $(X-M)/S$ 」の式で演算することができる。この偏差が小さい運転者ほど安全運転傾向であると判断することができる。

図20は、このようにして、前述のA氏、B氏について算出した速域別の平均値と標準偏差の例を示した図であり、図17の分布差に対応したものである。また、図21は、A氏、B氏について実測した速度対前後Gの相違を示したグラフである。これらのに示されるように、B氏は安全運転傾向なので、A氏の平均値及び標準偏差よりも小さくなっており、また、速度に対する前後Gも小さくなっている。

【0062】

燃料相関分析モジュール384は、車両の燃料消費傾向を運転者別に分析して定量化し、効率の良い走行と効率の悪い走行とを区別できるようにするための判定用情報を生成するものである。この場合の定量化は、具体的には、挙動分析モジュール381で特定した車両のアイドリング時間、走行速度及び集計データによる加速度累積値を変数とする所定の燃料消費量を演算することによって行う。

燃料消費量は、例えばアイドリング時間をI、加速度累積値をGd、その他の要素、例えば走行平均速度や走行時間等を定数 α と仮定すると、ほぼ $aI + bGd + \alpha$ の演算結果で表される。つまり、発進回数が少なく且つ等速走行時間が継続される限り加速度累積値Gdは“0”に近づくので、消費燃料は、アイドリング時間Iや走行時間のような時間要素と、平均走行速度のような速度要素との関数となる。各係数a、bは、以下のようにして求めることができる。

(係数a)

「 $Gd = 0$ 、 $\alpha = 0$ 」の場合、消費燃料量は、係数a・アイドリング時間Iの演

算結果となる。そこで、一定時間、アイドリング状態を保ち、このときの燃料消費量を実測する。これを上記演算式に代入することで、係数 a を求める。

(係数 b)

アイドリング時間 I が 0 の状態で同一の平均速度で走行を行う。 n 回目の走行の際の燃料消費量と加速度累積値をそれぞれ「消費燃料量 n 」、「加速度累積値 Gdn 」とすると、燃料消費量 n は、「 $b \cdot Gdn + \alpha$ 」で表される。

同一の平均速度のため α が共通なので、各回の燃料消費量 n の差を加速度累積値 Gdn の差で除算することによって、係数 b を特定することができる。

(評価)

上記手順で係数 a 、 b 及び定数 α を確定し、アイドリング時間 I 及び加速度累積値 Gd を状態収集データ等から求め、「 $aI + bGd + \alpha$ 」の演算結果を得る。この演算結果が相対的に小さい場合は「効率の良い走行」、大きい場合は「効率の悪い走行」と評価することができる。評価結果は、例えば同一データフィールド内に複数の運転者のものを統合的に表示することで、各運転者による燃料消費傾向を一目で判定できるようになる。

【0063】

集計モジュール 385 は、所定期間毎、例えば 1 営業日毎、あるいは 1 月毎に集計し、統計処理を施すことで、当該車両の運行履歴や危険挙動の発生日時、発生場所、発生頻度等のデータを、例えばグラフ、ヒストグラフ、一覧表等を用いてビジュアルに表した帳票を自動的に作成するものである。この帳票もまた、運転傾向性の判定に用いられることは勿論であるが、日々の運行管理の作業の軽減化に多大な貢献を果たすものでもある。

作成された帳票は、表示装置 32 に表示され、必要に応じて、図示しない印刷装置宛に出力されて印刷されるようになっている。1 営業日単位に集計したものが日報であり、集計目的に応じて、運行管理月報、安全運転日報に分類される。1 月単位毎に集計したものが月報であり、例えば 1 月間に生じた危険挙動の発生事実や時刻等が時系列に記録される。図 23、図 24 は、運行管理日報、安全運転日報、図 25 は、危険挙動月報の一例を示した図である。

【0064】

集計モジュール 385 は、また、日報や月報ではなく、注目する集計結果のみを表示装置 32 に統計表示させる機能をも有している。例えば、図 26 は危険挙動詳細グラフ、図 27 は危険挙動リストの表示例を示している。これらのグラフやリストによって、危険挙動の内容のみを客観的に把握できるようになる。なお、図 26 及び図 27 に掲げたもののほか、適宜、他の集計リストを作成することもできる。例えば、運転中断場所をリスト化して、これを運転者が訪問した先のリストとする利用形態も、本発明によれば可能になる。

なお、集計に際しては、データ処理部 38、入出力制御部 35、表示装置 32 を通じて処理可能な項目、例えば、運行管理日報、安全管理日報、危険挙動月報等の項目を該当サブルーチンで対応付けたメニュー画面で解析者に提示することが便利である。この場合は、解析者が所望の項目を選択したときは、選択された項目についての集計処理が自動的に起動実行されるようにしておく。

【0065】

上記各機能ブロック 36～39 及び機能モジュール 381～385 を形成するためのデジタル情報は、通常は、コンピュータ装置の固定型ディスクに記録され、随時コンピュータ装置の CPU により読み取られて実行されるようになっているが、運用時に上述の機能ブロック 36 等が形成されれば本発明を実施することができるので、その記録形態、記録媒体は任意であって良い。例えば、コンピュータ装置と分離可能な CD-ROM、DVD、光ディスク、フレキシブルディスク、半導体メモリ等の可搬性記録媒体、あるいは構内ネットワークに接続されたプログラムサーバ等にコンピュータ可読の形態で格納され、使用時に上記固定型ディスクにインストールされるものであっても良い。

【0066】

また、記録媒体に記録されたデジタル情報のみによって上記機能ブロック 36 等が形成されるだけでなく、そのデジタル情報の一部が OS の機能を読み出すことによって上記機能ブロック 36 等が形成される場合も本発明の範囲である。

【0067】

なお、以上は、簡便な構成の運行管理システムの例である。オプション機能を

有する種々の装置ないしシステムを付加して付加価値を高めた運行管理システムを構成することも可能である。

例えば、車両の周囲の状況画像を撮影する撮影装置をデータレコーダと共に車両に搭載しておき、イベントが発生したときに、この撮影装置でそのときの状況画像を自動的に撮影し、これをデジタル情報として、書換可能なディスクにエンドレスに蓄積しておく。そして、所望のイベント発生時刻の入力を契機に当該発生時刻における状況画像データを読み出して状況画像を具現化する画像処理システムを付加するようにしても良い。

このようにすれば、例えば運転傾向性分析の際に気になる挙動特徴を見つけたときに、そのときの走行状況を客観的に把握できるようになり、便利である。撮影装置を設けずに、その都度、計測データに基づく画像処理を行い、これにより得られた画像データを蓄積しておいてもほぼ同様の効果が得られる。

【0068】

また、前述の地理情報管理システム34で地図画像を表示するとともに、データレコーダ10に記録された計測データから少なくとも運転中断及びその発生場所を表すデータを特定し、特定したデータに基づいて車両の運転中断場所を含む走行履歴を地図画像上に重畳表示する画像処理手段を付加するようにしても良い。このようにすることで、車両の走行経路を視覚的に把握することができ、この走行経路をみながら運転傾向性を分析することで、その傾向性の因果関係を客観的にチェックできるようになる。

【0069】

また、集計後の日報の出発場所や到着場所の部分が解析者によってクリックされたことを検知し、当該クリック箇所の場所の地名データ等を地図画像上に展開するように構成しても良い。これは、場所情報と地図画像を表すデータとを予めリンクしておき、そのデータの読出を契機に地図画像に関わる表出処理を起動実行する機能を付加することによって、容易に実現することができる。

【0070】

このように、本実施形態の運行管理システム1では、従来のこの種のシステムでは不可能であった、現実の交通場面での実際の挙動として危険なハンドル操作

【図19】 標準偏差の算出手順を示した説明図（2/2）。

【図20】 A氏とB氏について算出した速域別の平均値と標準偏差の関係を示した図。

【図21】 速度対前後Gの相違を示したグラフ。

【図22】 （a）は速度対前Gとの相関図、（b）は平均速度対累積Gの相関図、（c）は角速度対加速度の相関図、（d）は遠心力対横Gの相関図。

【図23】 運行管理日報の一例を示した図。

【図24】 安全運転日報の一例を示した図。

【図25】 危険挙動月報の一例を示した図。

【図26】 危険挙動詳細グラフの表示例を示した図。

【図27】 危険挙動リストの表示例を示した図。

【符号の説明】

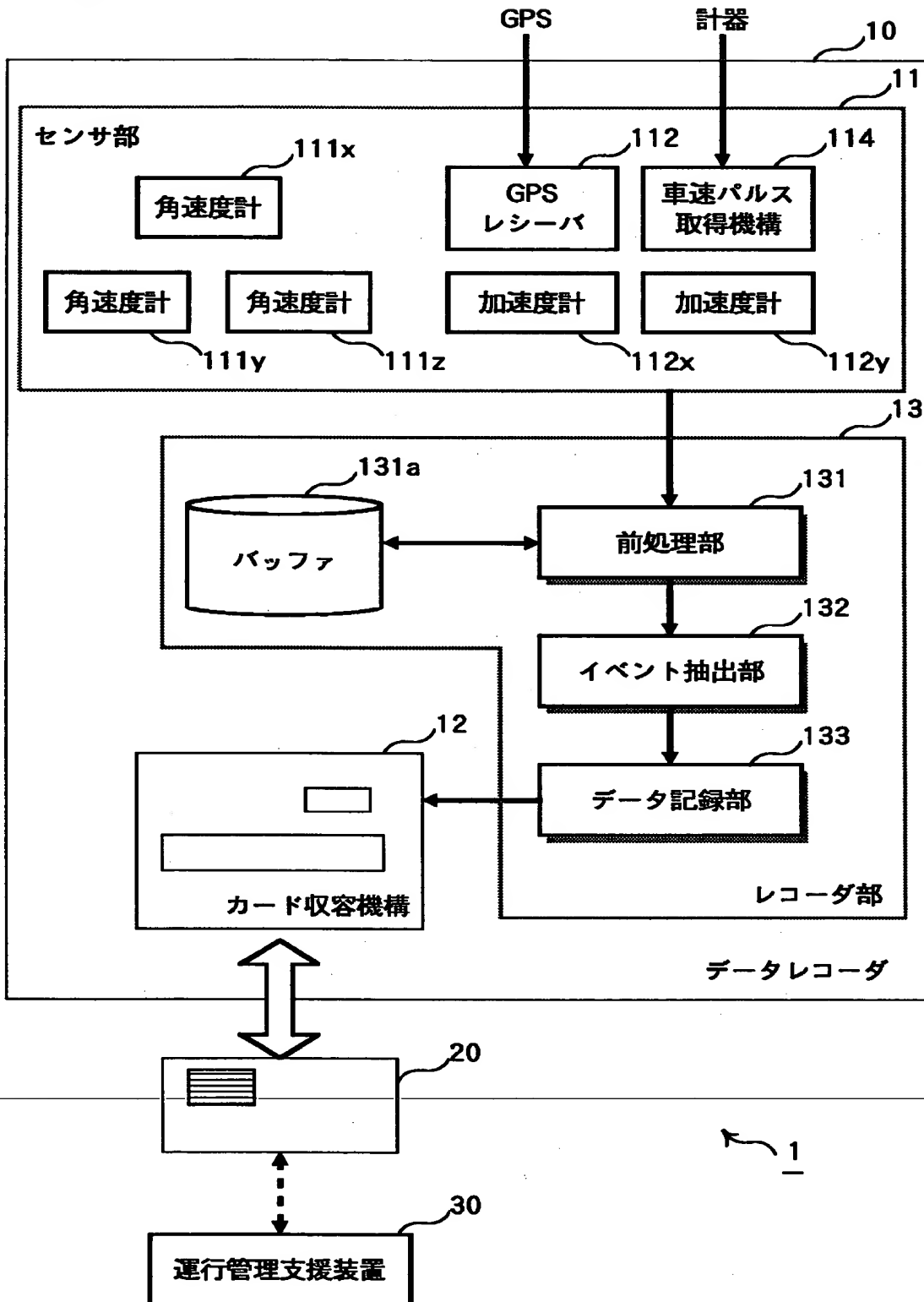
- 1 運行管理システム
 - 10 データレコーダ
 - 11 センサ部
 - 12 カード収容機構
 - 13 レコーダ部
 - 131 前処理部
 - 132 イベント抽出部
 - 133 データ読取部
 - 134 データ記録部
 - 20 メモリカード
 - 30 運行管理支援装置
 - 31 カードリーダーライタ
 - 32 表示装置
 - 33 データ入力装置
 - 34 地図情報管理システム
 - 35 入出力制御機構
 - 36 初期情報設定部

- 37 条件設定部
- 38 データ処理部
 - 381 挙動分析モジュール
 - 382 統計分析モジュール
 - 383 傾向性分析モジュール
 - 384 燃料相関分析モジュール
 - 385 集計モジュール
- 39 統計情報格納部

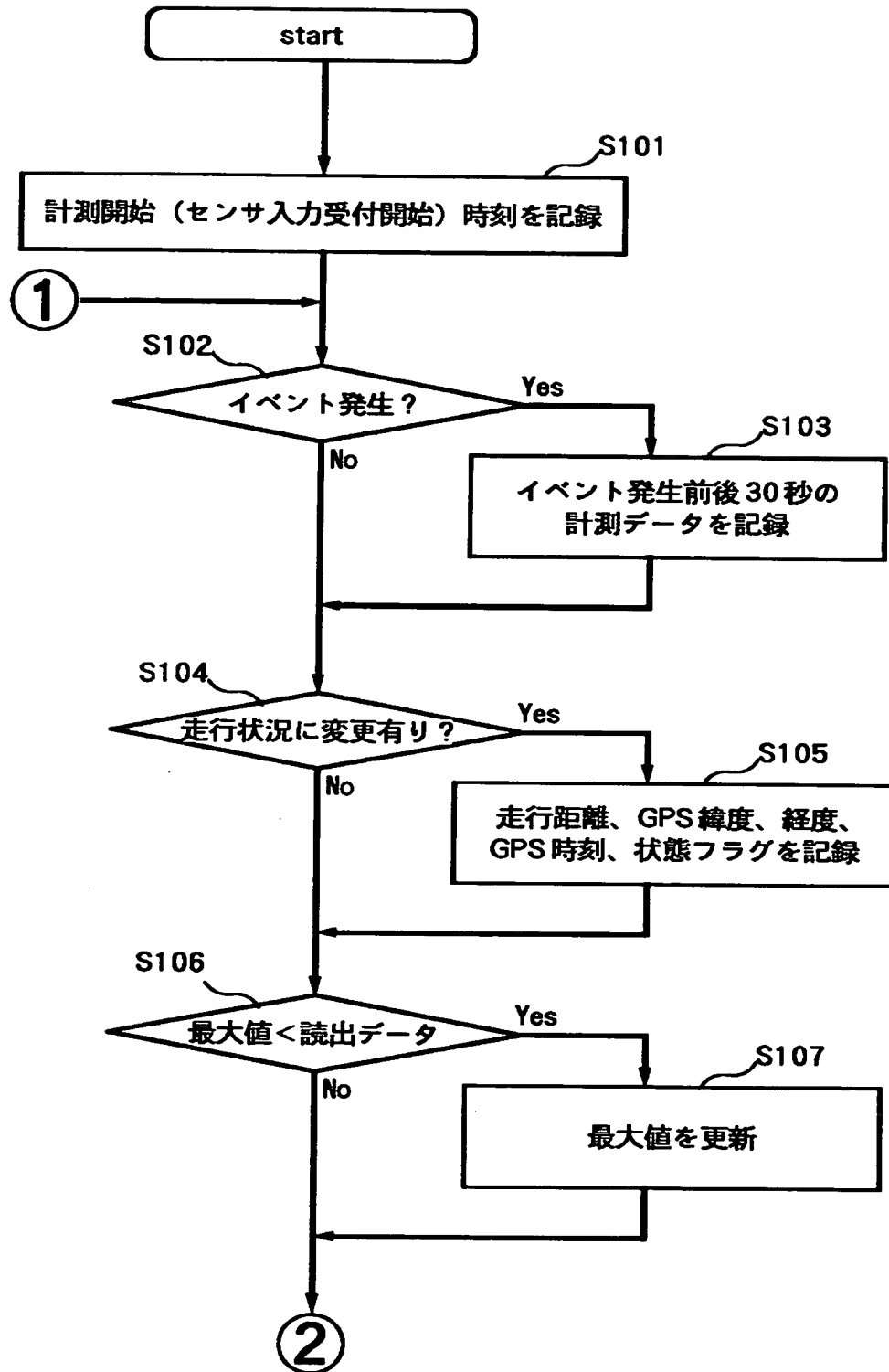
【書類名】

図面

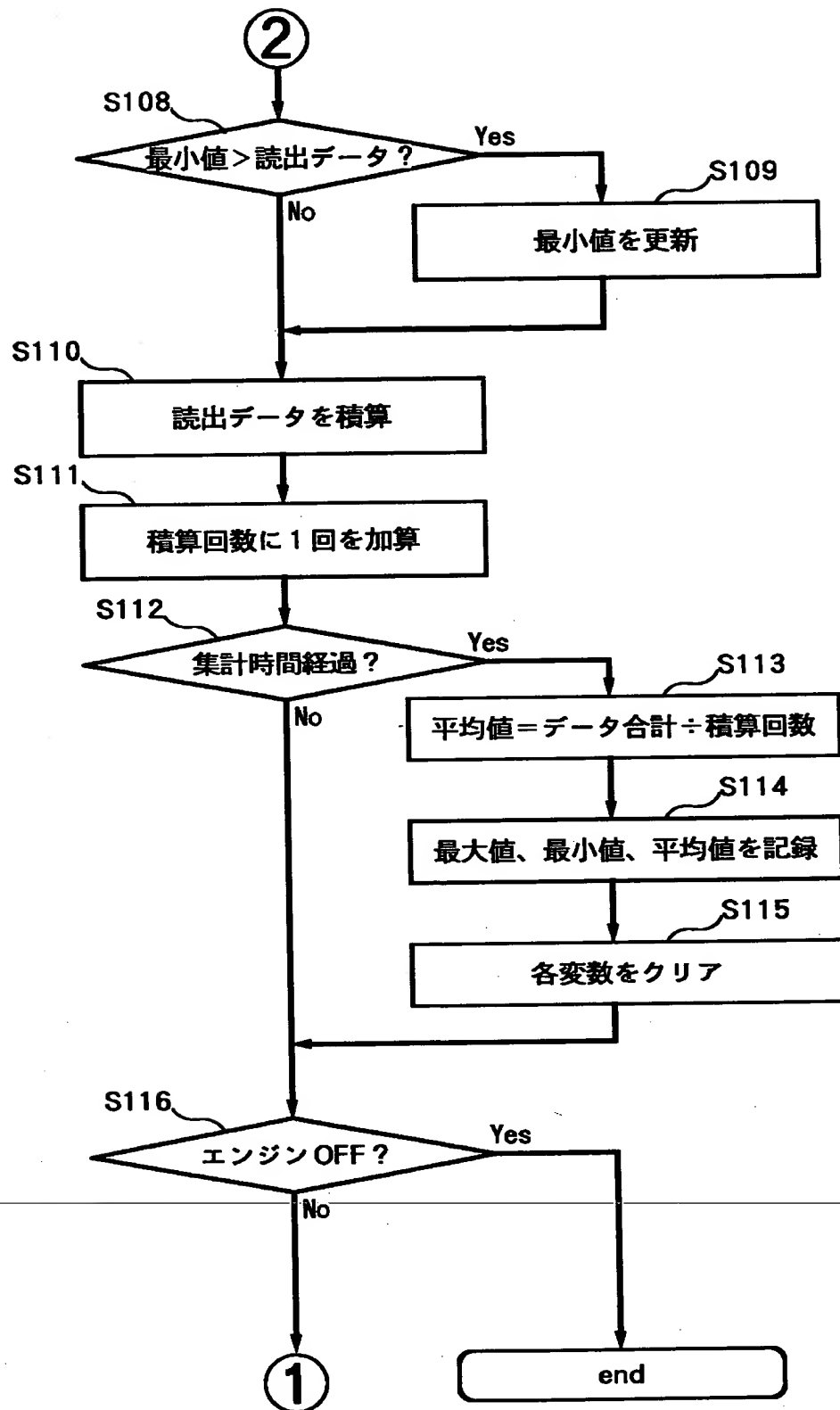
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図4】

| | | |
|---------|---------|--------------------------|
| ID : | 管理データ | |
| ID : | 集計データ | |
| ID : | イベントデータ | イベント発生 |
| ID : | 集計データ | ↑ イベント記録時間 ↓ イベント記録時間 |
| ID : | 集計データ | |
| ID : | 状態収集データ | |

【図5】

| | | | | | | | | |
|-----|-------------|--------------|----------|----------|---------|---------|---------|-------------|
| 30h | ロット No. | Ax sf | Ay sf | Az sf | p sf | q sf | r sf | シリアル No. |
| 31h | 車両ナンバー、車種 | | | | | | | 車速 sf |
| 32h | 集計間隔 (秒) | 運転手名 部署名 会社名 | | | | | | |
| 33h | - | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | - - - |

【図6】

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|----|----|---|---|---|----|-------------|---|
| (a) | | | | | | | | | | |
| 03h | - | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | - | イベント No. | - |
| (b) | | | | | | | | | | |
| 00h | - | Ax | Ay | Az | p | q | r | 車速 | | |

【図7】

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------|----|---|----|---|----|---|----|----|-----|---|
| 10h | sts | 速度 | | 高度 | | 緯度 | | 經度 | | | |
| 11h | 測位 衛星 数 | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | - | 方位 | DOP | - |

【図8】

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|------|---|---|---|----|---|----|---|---|
| 12h | — | — | 走行距離 | | | | 緯度 | | 經度 | | |
| 13h | — | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | — | 狀態 | — | — |

【図9】

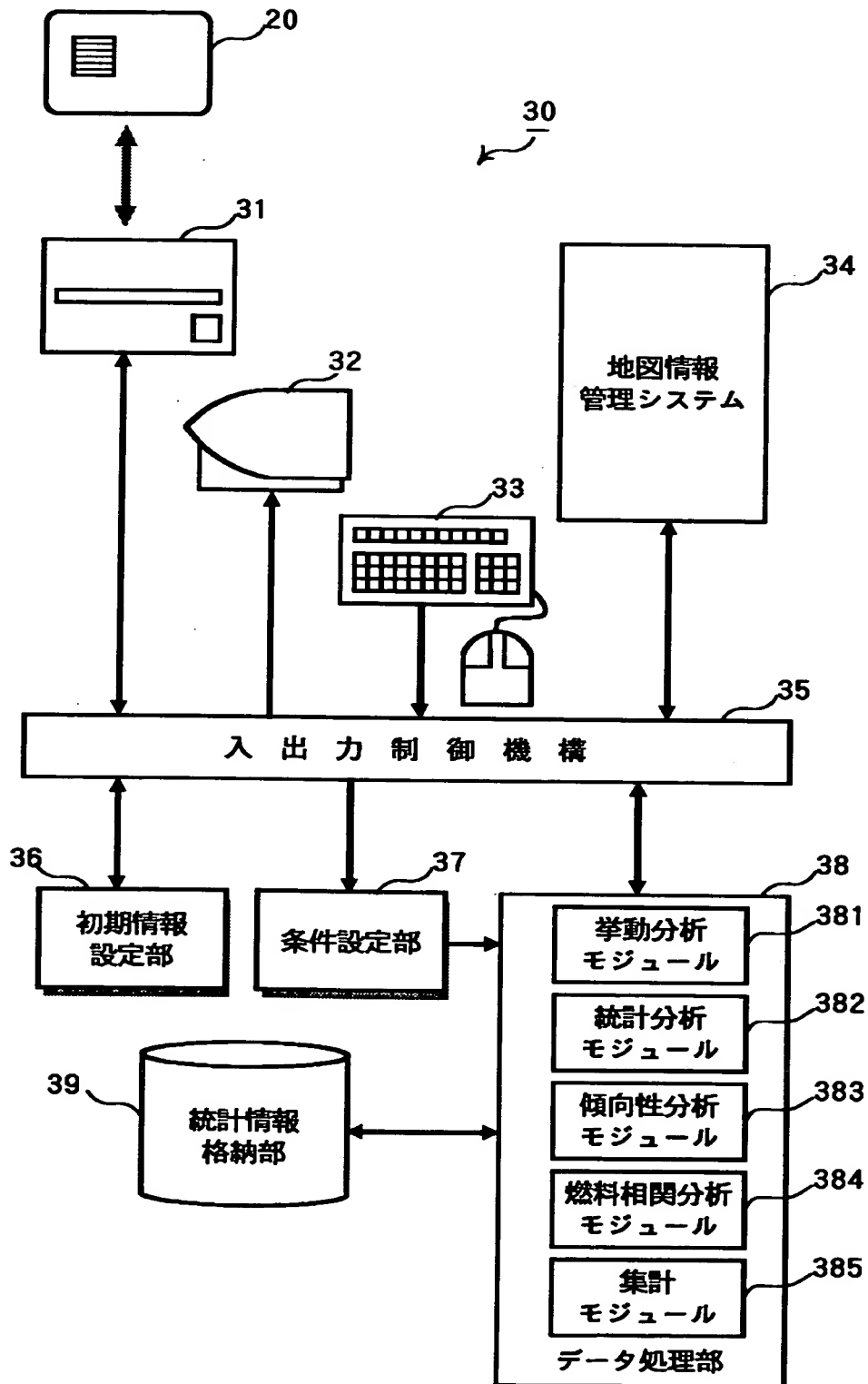
| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----------|----------|-----------|----------|---------|----------|----------|
| 20h | xxx | Ax -最大 | Ax 平均 | Ax +最大 | p -最大 | p 平均 | p +最大 | 車速 最小 |
| 21h | - | Ay -最大 | Ay 平均 | Ay +最大 | q -最大 | q 平均 | q +最大 | 車速 平均 |
| 22h | - | Az -最大 | Az 平均 | Az +最大 | r -最大 | r 平均 | r +最大 | 車速 最大 |

【図10】

| | | | | | | | | |
|-----|-----|----------|----------|----------|----|--|----|--|
| 02h | sts | 速度 最小 | 速度 平均 | 速度 最大 | 緯度 | | 経度 | |
|-----|-----|----------|----------|----------|----|--|----|--|

中心に一番近い測位データ

【図 11】



【図 12】

| 初期設定 | | |
|-------------------|---------|----|
| 車両種別 | データテック号 | |
| 運転手 | ○野 ○保 | |
| 車速パルス スケールファクタ | 400 | mm |
| 集計間隔 | 30 | 秒 |
| 集計間隔 での移動距離 | 520 | cm |
| イベント記録時間 | 30 | 秒 |
| 前方 | 30 | 秒 |
| 後方 | 30 | 秒 |
| イベント最大数 | 255 | 回 |

【図 13】

| 悪癖閾値 | |
|-------------|-------------------|
| 急発進 | |
| 停止状態から | 0.35 G 以上の加速で発進 |
| 定速からの急発進 | |
| 走行状態から | 0.20 G 以上で加速 |
| 急制動 | |
| 走行状態から | -0.50 G 以上の加速度で減速 |
| ハンドル操作 (旋回) | |
| 横加速度 | 0.50 G 以上 |

【図 14】

危険挙動閾値

急発進

停止状態から 0.30 G以上で加速してその後も 0.20 G以上の加速が
 5.0 秒以上続く

発進直後の急制動

停止状態から発進直後 -0.70 G以上で停止

発進中の急旋回

停止状態から発進時に 2 秒以内で旋回し、
横加速度が 0.35 G以上、且つ 角速度が 35.00 °/sec以上発生

定速からの急加速

一定速度での走行時さらに 0.25 G以上で 3.0 秒以上加速

急制動

走行状態から -0.60 G以上で減速

急な車線変更

直進走行状態から横加速度 0.20 G以上
または角速度 20.00 °/sec以上で車線変更

車線変更の繰り返し

走行時に横加速度 0.10 G以上の発生が 1 分以内に 5 回発生

急減速に続く車線変更

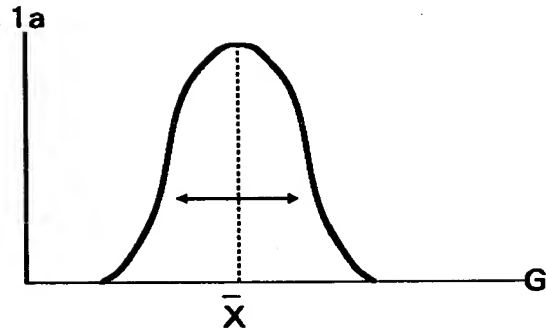
直進状態から -0.30 G以上で減速後、横加速度 0.20 G以上
角速度 30.00 °/sec以上で車線変更

旋回中の急加速

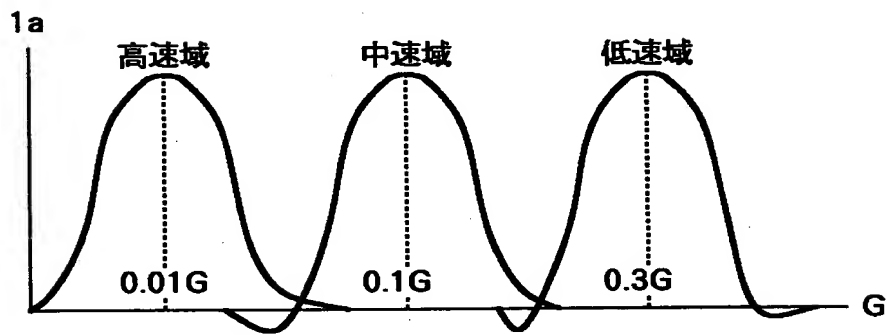
横加速度 0.50 G以上で旋回中、 0.20 G以上で加速

⋮

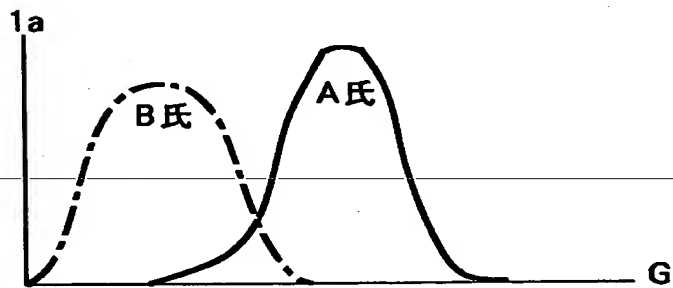
【図 15】



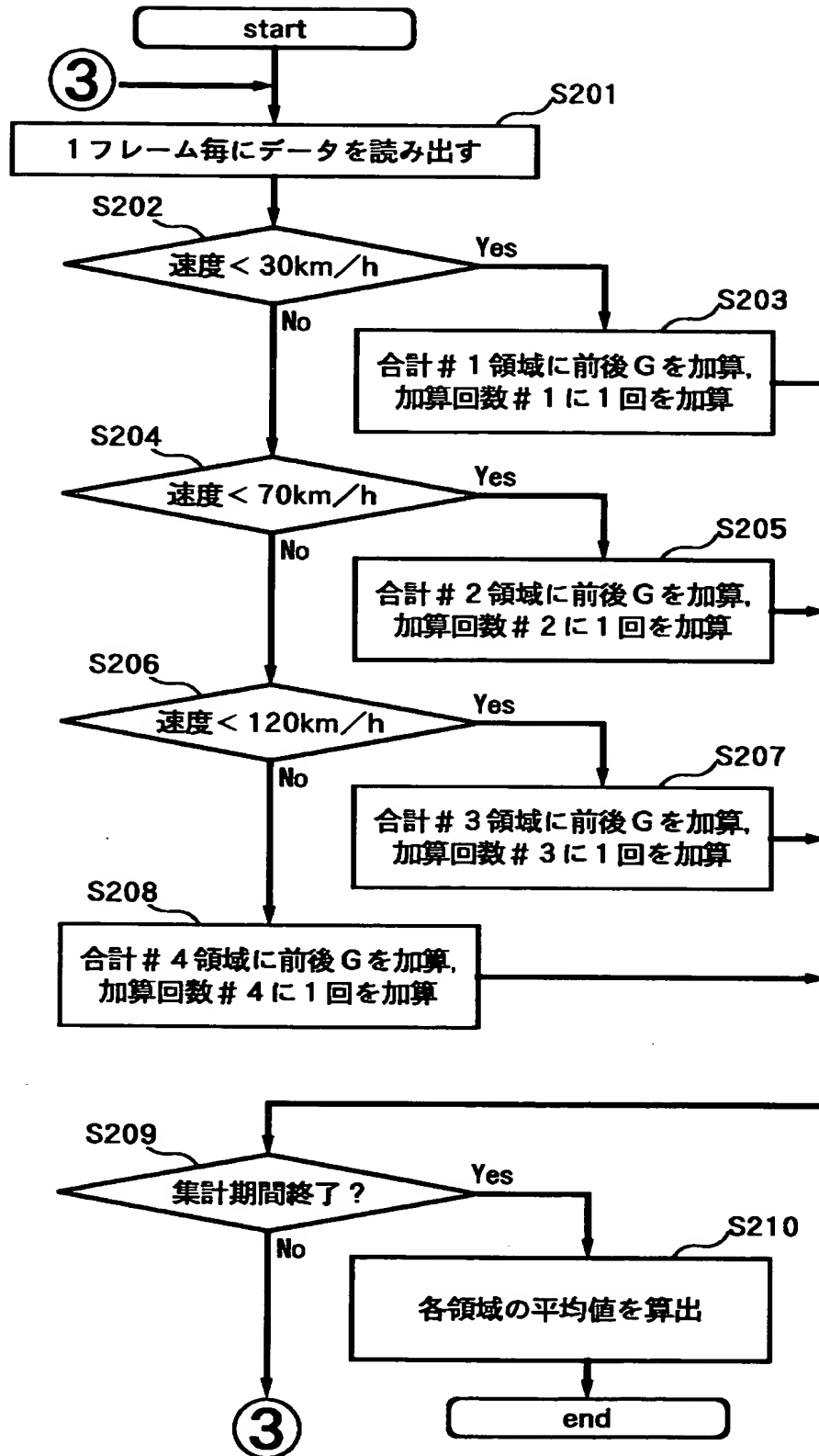
【図 16】



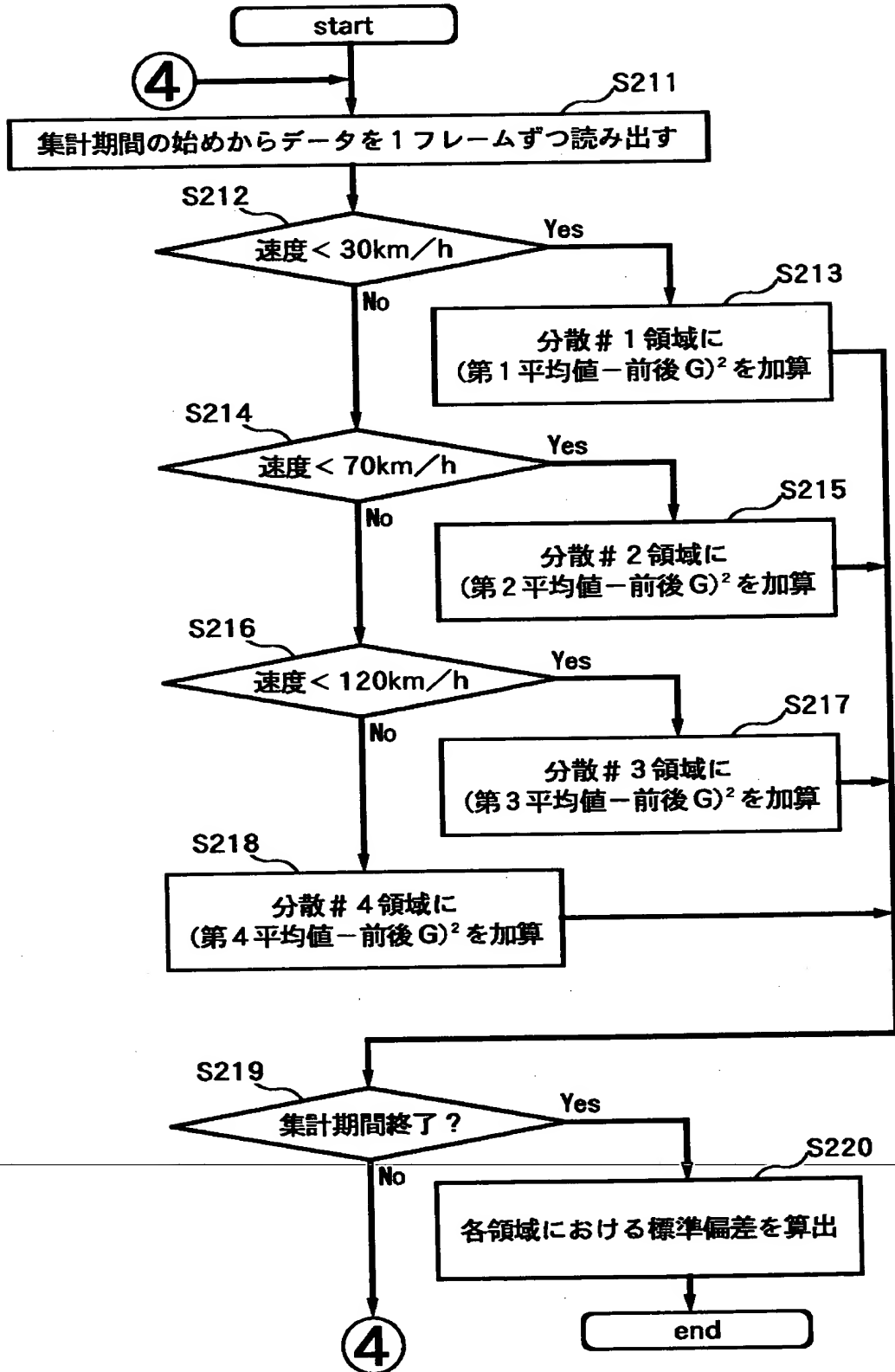
【図 17】



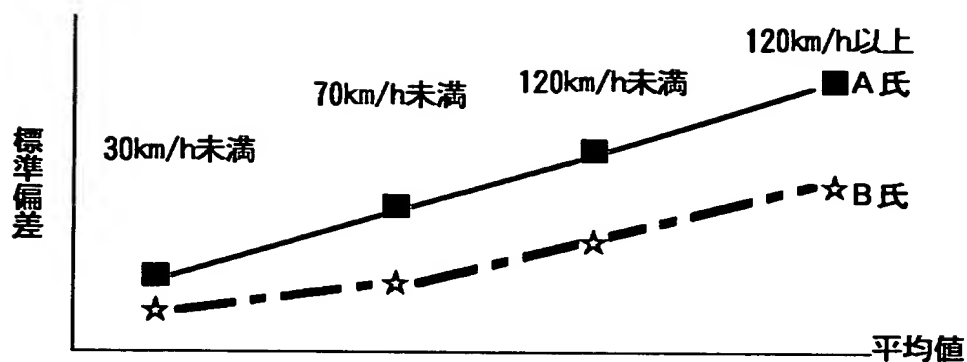
【図 18】



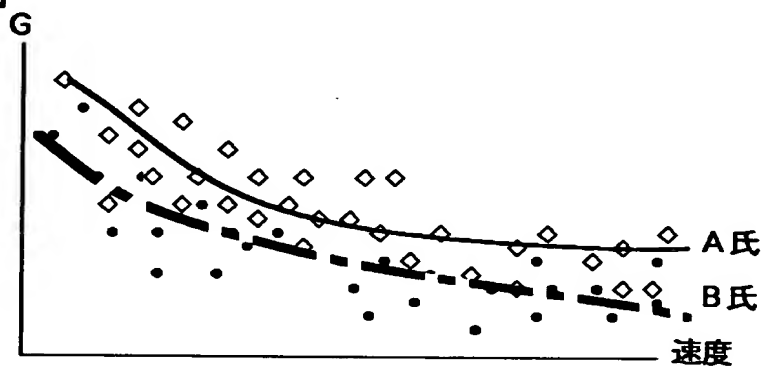
【図 19】



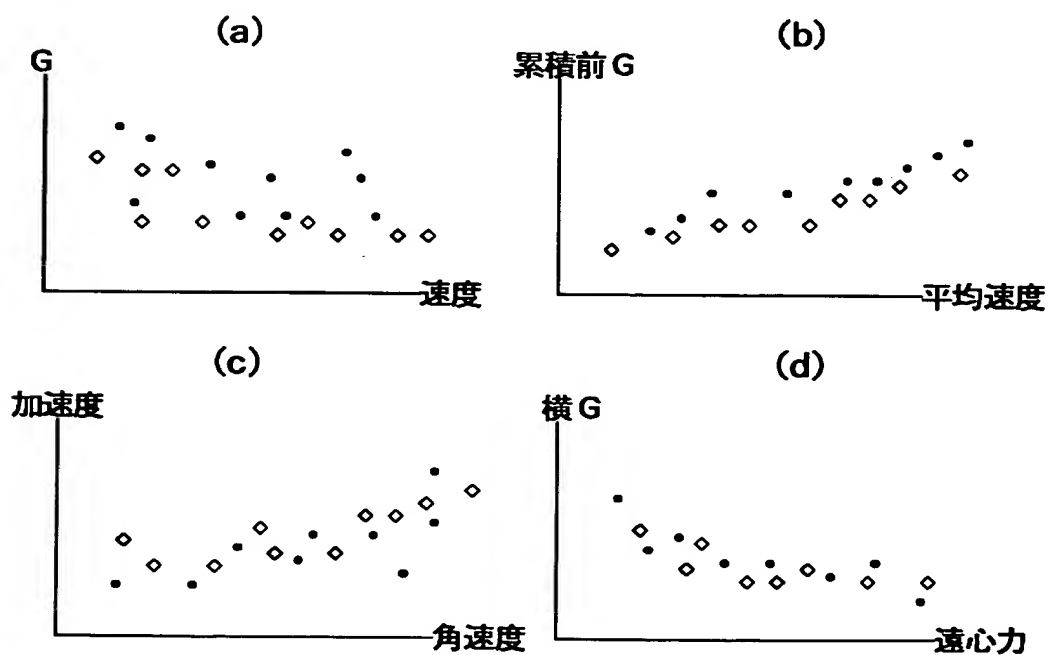
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【図23】

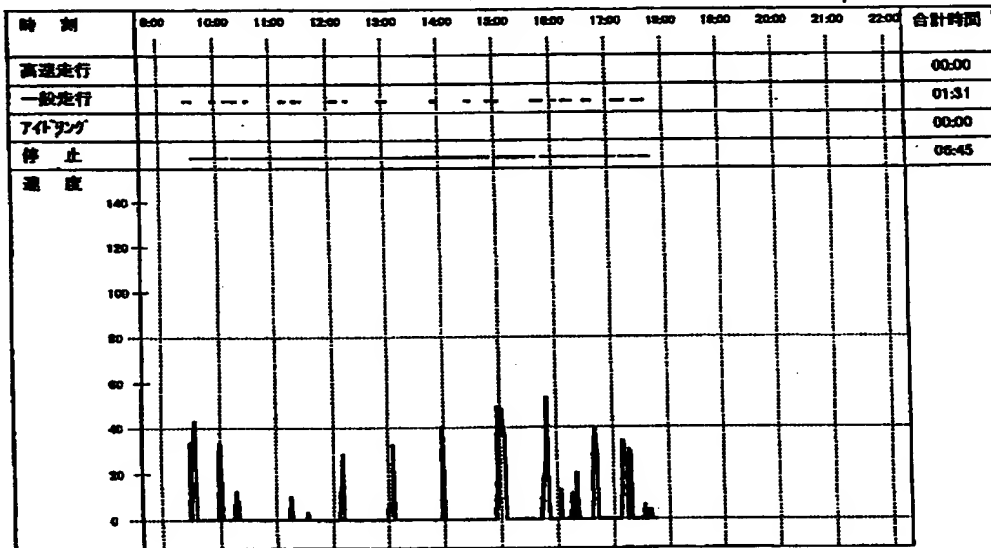
運行管理日報

| | | | |
|----|-----------|------|----------|
| 日付 | 1998.9.1 | 出庫時間 | 09:29 |
| 氏名 | 〇〇〇 △ | 入庫時間 | 17:45 |
| 車両 | □□12◇3456 | 走行距離 | 41.336km |

●運行管理

| 速 度 | 高速道 | 一般道 |
|------|-----|----------|
| 平均速度 | — | 30.7km/h |
| 最高速度 | — | 53km/h |

| | |
|----------|---------|
| 運転時間 | 01時間31分 |
| 拘束時間 | 08時間16分 |
| 最長連続走行時間 | 00時間11分 |



●メンテナンス

走行1km当りの燃費上昇

| | |
|-----|--|
| 消費増 | |
| 経費増 | |

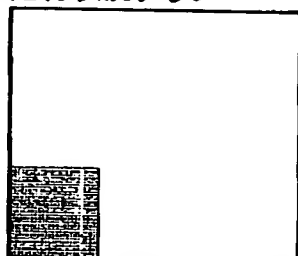
今回走行での燃費上昇

| | |
|-----|--|
| 経費増 | |
|-----|--|

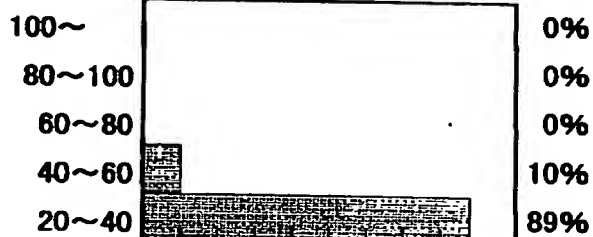
| メンテナンス項目 | 費用 |
|----------|----|
| | |
| | |
| | |
| | |
| 合計費用／ | |

| | |
|----|-----------|
| 日付 | 1998.9.1 |
| 氏名 | 〇〇〇 △ |
| 車両 | □□12◇3456 |

●速度ヒストグラフ

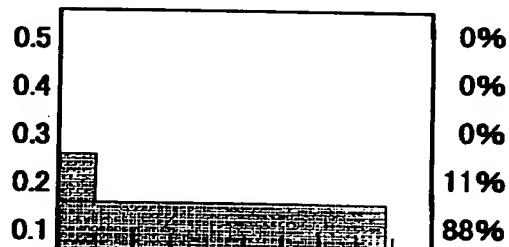


急発進 急減速 急旋回



| | |
|-------|-----|
| 急発進 | 01回 |
| 急加速 | 00回 |
| 急ハンドル | 00回 |
| 急減速 | 00回 |
| 一時停止 | 46回 |
| ⋮ | |
| ⋮ | |

●加速度ヒストグラフ

[illegible]

【図25】

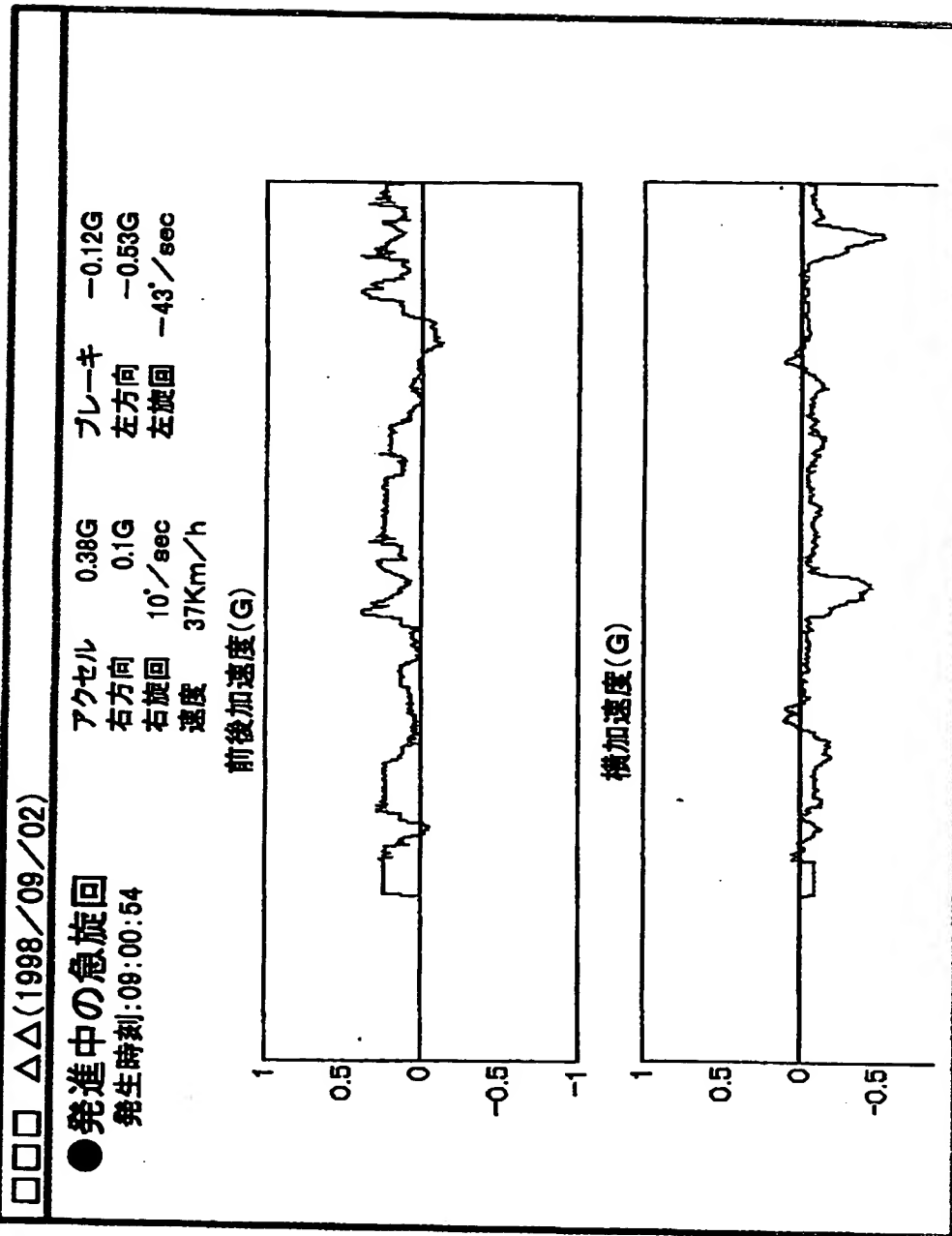
危険挙動月報

| | |
|----|----------|
| 日付 | 1998.9.1 |
| 氏名 | 〇〇〇 Δ |

| 危険挙動 | 発生日付 | 発生時刻 | 場所 |
|------------|------------|----------|---------------|
| <発進中の急旋回> | 1998/09/01 | 09:45:55 | 東京都大田区矢口 |
| <制動中の急旋回> | 1998/09/01 | 17:13:29 | 東京都世田谷区上野毛 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/03 | 09:37:34 | 東京都世田谷区瀬田 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/03 | 14:08:18 | 神奈川県川崎市高津区久本 |
| <定速からの急加速> | 1998/09/03 | 15:04:50 | 神奈川県川崎市高津区久本 |
| <制動中の急旋回> | 1998/09/03 | 16:45:40 | 神奈川県川崎市高津区久本 |
| <制動中の急旋回> | 1998/09/03 | 16:46:29 | 神奈川県川崎市高津区久本 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/03 | 16:48:22 | 神奈川県川崎市高津区久本 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/04 | 09:18:10 | 東京都世田谷区用賀 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/04 | 09:34:38 | 東京都世田谷区用賀 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/04 | 11:18:46 | 東京都世田谷区上用賀5丁目 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/04 | 12:56:23 | 東京都世田谷区上用賀6丁目 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/04 | 14:14:33 | 東京都世田谷区千歳台1丁目 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/04 | 14:14:42 | 東京都世田谷区千歳台2丁目 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/04 | 14:15:02 | 東京都世田谷区千歳台4丁目 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/01 | 09:45:55 | 東京都杉並区高井戸東4丁目 |
| <制動中の急旋回> | 1998/09/01 | 17:13:29 | 東京都杉並区高井戸東2丁目 |
| <発進中の急旋回> | 1998/09/01 | 09:45:55 | 東京都杉並区高井戸東4丁目 |
| <制動中の急旋回> | 1998/09/01 | 17:13:29 | 東京都杉並区高井戸東2丁目 |

【図26】

危険挙動詳細グラフ



【図27】

危険挙動リスト

□□□ △△(1998/09/02)

| 危険挙動 | 時間 | 場所 | 指標 | 理由 |
|---------|----------|-------------|----|----|
| 発進中の急旋回 | 09:00:54 | 東京都大田区浦田4丁目 | | |
| 発進中の急旋回 | 09:01:15 | 東京都大田区浦田4丁目 | | |
| 発進中の急旋回 | 09:12:36 | 東京都大田区浦田4丁目 | | |
| 発進中の急旋回 | 12:56:04 | 東京都大田区新浦田 | | |
| 発進中の急旋回 | 12:56:47 | 東京都大田区新浦田 | | |
| 発進中の急旋回 | 14:40:38 | 東京都大田区西横町 | | |
| 発進中の急旋回 | 14:45:38 | 東京都大田区西横町 | | |
| 発進中の急旋回 | 16:35:22 | 東京都世田谷区上野毛 | | |
| 発進中の急旋回 | 16:39:12 | 東京都世田谷区瀬田 | | |
| 合計回数 | 9 | | | |
| 制動中の急旋回 | 10:33:00 | 東京都大田区浦田4丁目 | | |
| 制動中の急旋回 | 16:26:20 | 東京都世田谷区瀬田 | | |
| 合計回数 | 2 | | | |

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の運転性傾向を運転者毎に客観的に評価することができる、運行管理システムを提供する。

【解決手段】 メモリカード20に車両の挙動特徴を表すデータを記録するデータレコーダ10と、車両の運転傾向性を分析する運行管理支援装置30とを含んで運行管理システムを構成する。運行管理支援装置30は、メモリカード20から計測データを読み出し、この計測データを低速域、中速域、高速域でのものに分類し、分類された計測データに基づいて各速域での挙動特徴を検出するとともに、この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[594013044]

1. 変更年月日 1993年12月 9日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区蒲田4丁目42番12号新生ビル
氏 名 株式会社データ・テック

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [598059572]

1. 変更年月日 1998年 5月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬1-4

氏 名 東京海上リスクコンサルティング株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)
